

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10098650  
PUBLICATION DATE : 14-04-98

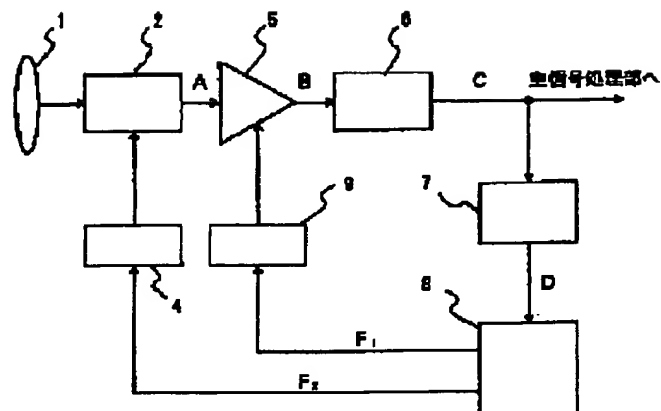
APPLICATION DATE : 24-09-96  
APPLICATION NUMBER : 08250764

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : NAKANO TAKAHIRO;

INT.CL : H04N 5/335

TITLE : IMAGE PICKUP DEVICE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a television camera with high image quality in which increase in flicker is suppressed under a blinked light source.

**SOLUTION:** The image pickup device is provided with a variable gain amplifier 5 that amplifies a signal A outputted from a photoelectric conversion element 2 whose signal charge storage time is controlled, and a gain of the variable gain amplifier 5 is controlled when the signal charge storage time of the picture element 2 corresponds to a flicker suppressing value Kanto area:  $1/100 \pm 0.5$ TH seconds, Kansai area:  $1/120 \pm 0.5$ TH seconds) so as to make a signal amount of an output signal B constant against increase/decrease in a luminous quantity of an incident light.

**COPYRIGHT:** (C)1998,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/335

識別記号

F I

H 0 4 N 5/335

P

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-250764

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 中弥 浩和

茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会

社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 加藤 実

茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会

社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 中野 孝洋

茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会

社日立製作所映像情報メディア事業部内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

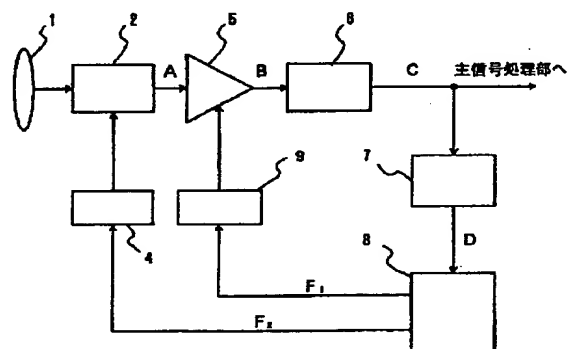
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】点滅光源下でのフリッカ量の増大を抑圧できる高画質のテレビカメラを得る。

【解決手段】信号電荷蓄積時間が制御される光電変換素子2より出力される信号Aを増幅する可変利得増幅器5を設け、光電変換素子2の信号電荷蓄積時間が、フリッカを抑圧する値(関東地域:  $1/100 \pm 0.5 T_H$  秒、関西地域:  $1/120 \pm 0.5 T_H$  秒)のときに、可変利得増幅器5の利得を制御して、入射する光の光量の増減に対して出力信号Bの信号量を一定にする。

図 1



1…レンズ 2…光電変換素子 4…信号電荷蓄積時間制御部

5…可変利得増幅器 6…アナログ信号-デジタル信号変換器(A/D変換器)

7…検出回路 8…演算回路 9…利得制御部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光電変換素子と、該光電変換素子より出力される信号を増幅する可変利得増幅器と、該可変利得増幅器より出力された信号の信号量を検出する信号量検出回路と、該信号量検出回路より出力される検出信号に基づいて前記可変利得増幅器の利得または前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間を決定する演算回路と、前記演算回路の出力に基づいて前記光電変換素子の信号蓄積時間を制御する信号電荷蓄積時間制御部と、前記演算回路の出力に基づいて前記可変利得増幅器の利得を制御する可変利得増幅器制御部とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】請求項1に記載の撮像装置において、前記可変利得増幅器制御部は、前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間が点滅光源の点滅周期の整数倍関係にあるときに、入射する光の光量の増減に対して出力信号の信号量が一定となるように前記演算回路の信号に基づいて前記可変利得増幅器の利得を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項3】請求項1に記載の撮像装置において、前記可変利得増幅器制御部は、前記演算回路の信号に基づいて、入射する光の光量の増減に対して出力信号の信号量が一定になるように前記可変利得増幅器の利得を連続的に制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項4】請求項1に記載の撮像装置において、前記可変利得増幅器制御部は、前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間が、点滅光源の点滅周期の整数倍のときに、入射する光の光量の増減に対して出力信号の信号量が一定となるように、前記演算回路の信号に基づいて、複数種類の固定された利得の中から特定の利得を選定することを特徴とする撮像装置。

【請求項5】請求項1に記載の撮像装置において、前記演算回路は、信号電化蓄積時間が $1/(2 \times \text{商用電源周波数}) \pm 0.5 T_H$ 秒 ( $T_H$ は水平周期)内であるときに可変利得増幅器の利得を変える制御信号を発生することを特徴とする撮像装置。

【請求項6】外部からの光情報を電気的情報に変換するための光電変換素子と、該光電変換素子より出力される信号を増幅する可変利得増幅器と、該可変利得増幅器の利得を制御する制御部と、前記可変利得増幅器より出力された信号の信号量を検出する信号量検出回路と、該信号量検出回路の信号により前記可変利得増幅器の利得と前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間を決める演算回路部と、前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間を制御する制御部を設け、前記信号量検出回路で信号量を検出し、この検出信号に基づいて、前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間がフリッカを抑圧する値のときに、前記可変利得増幅器の利得を制御することにより入射する光の光量の増減に対して該可変利得増幅器の出力信号の信号量を

一定にすることを特徴とする撮像装置。

【請求項7】請求項6に記載の撮像装置において、前記フリッカを抑圧する値は、 $1/(2 \times \text{商用電源周波数})$ 秒であることを特徴とする撮像装置。

【請求項8】請求項6に記載の撮像装置において、前記フリッカを抑圧する値は、 $1/(2 \times \text{商用電源周波数}) \pm 0.5 T_H$ 秒 ( $T_H$ は水平周期)の範囲であることを特徴とする撮像装置。

【請求項9】信号電荷蓄積時間が制御される光電変換素子より出力される信号を増幅する可変利得増幅器を備え、前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間がフリッカを抑圧する値 ( $1/2 \times \text{商用電源周波数} \pm 0.5 T_H$ 秒)のときに、前記可変利得増幅器の利得を制御することにより、入射する光の光量の増減に対して出力信号の信号量を一定にするようにしたことを特徴とする撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばテレビカメラなどの撮像装置に係り、特に蛍光灯照明下で発生するフリッカを自動的に抑圧する制御機能を備えた撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】テレビカメラに代表される撮像装置は、光情報を光電変換素子を用いて信号電荷に変換し、NTSC方式などのテレビ信号方式に合致するように信号電荷を順次読み出す方法を採用している。

【0003】このような撮像装置は、蛍光灯照明下で撮影する場合に、フリッカが発生するという問題がある。蛍光灯照明(光源)は、商用電源周波数( $f_p$ とする)の2倍の周波数で点滅している。このような点滅光源下での撮影では、光電変換素子の1素子(画素)に着目した信号電荷蓄積時間( $T_s$ とする)と、点滅光源の周期( $T_L$ とする)に差があると、その差分に等しい周波数( $f_f$ とする)のフリッカが発生する。

【0004】例えば、画素の信号電荷蓄積時間 $T_s$ を $1/60$ 秒で行った場合には、関東地域の蛍光灯の点滅周期 $T_L$ は $1/100$ 秒であるために、蓄積信号が $1/20$ 秒の周期で変化して、 $f_f = 20\text{Hz}$ のフリッカが発生する。

【0005】このフリッカを抑圧する1つの具体例が、特開平01-204578号公報に記載されている。この従来例においては、光電変換素子の信号電荷蓄積時間を光源点滅周波数の整数倍となるように制御している。この従来例の回路においては、照明光の点滅周波数を $2f_p$ とすると、光強度 $L(t)$ は次式のように表すことができる。

## 【0006】

## 【数1】

$$L(t) = 1 + m \cdot \sin(4\pi f_p \cdot t)$$

…… (数1)

【0007】ここで、 $m$ は、光の変調度を表す。

【0008】信号電荷蓄積時間を $T_s$ とすると、信号電荷量 $Q(t)$ は次式で得られる。

$$Q(t) = A \int_{t-T_s}^t L(t) dt \quad \dots\dots (数2)$$

【0010】ここで、 $A$ は、光電変換部の光電変換率を表す。

【0011】したがって、信号電流 $i(t)$ は次式で表

$$\begin{aligned} i(t) &= Q(t) / T_f \\ &= T_s / T_f \cdot A \{ 1 - m \cdot G(T_s) \cdot \sin(4\pi f_p \cdot t - 2\pi f_p T_s) \} \end{aligned} \quad \dots\dots (数3)$$

【0013】ここで、 $G(T_s)$ は、次式で表される。

【0014】

$$G(T_s) = \{ \sin(2\pi f_p T_s) \} / (2\pi f_p T_s) \quad \dots\dots (数4)$$

【0015】(数3)式の第2項は変動項であり、フリッカを表す。また、(数4)式はそのフリッカの強度を表す。(数4)式より、

$$2f_p \cdot T_s = N \quad (N \text{ は自然数})$$

【0017】の関係を満たせば、フリッカを抑圧することができる。

【0018】以上より、点滅周波数 $2f_p$ を検出し、(数5)式を満足するように信号電荷蓄積時間 $T_s$ を設定すれば良い。

【0019】この従来例の回路においては、照明光の点滅周波数 $2f_p$ を検出し、(数5)式を満足する(あるいは、ほぼ満足する)ように光電変換素子の信号電荷蓄積時間 $T_s$ を制御するようにしている。

【0020】従って、関東地域の場合は $f_p = 50\text{Hz}$ であるので、信号電荷蓄積時間 $T_s$ は、(数5)式より、 $T_s = 1 / (2f_p) = 1 / 100$ 秒となる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】さて、従来のテレビカメラなどの撮像装置では、光源からの光量に対する光電変換素子の信号電荷量を、機械的な絞りや光電変換素子の信号電荷蓄積時間によって制御している(以下、露光制御という)。例えば、光量の多い被写体を撮影する場合には、絞りを絞るか、信号電荷蓄積時間 $T_s$ を短くする。したがって、絞り機構を持たないテレビカメラでは、入射する光の光量によっては、信号電荷蓄積時間 $T_s$ を前記 $1/100$ 秒よりも短くしなければならない。しかしながら、蛍光灯照明のような点滅光源下で撮影する場合には、信号電荷蓄積時間を短くすると、それに連れてフリッカ量が増大してしまうという問題がある。

【0022】機械的な絞り機構を持たないカメラの場合には、前述した理由により光量の多い被写体の撮影時にはフリッカが生じ易い。当然のことながら、このようなフリッカは画質を極端に損なうことになる。

【0023】本発明の目的は、機械的な絞りを持たず、光電変換素子の信号電荷蓄積時間の制御によって入射す

【0009】

【数2】

される。

【0012】

【数3】

【数4】

【0016】

【数5】

..... (数5)

る光の光量変化に対処する撮像装置において、フリッカ量の増大を抑圧し、高画質を維持することができる撮像装置を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】前記した本発明の目的は、以下の手段によって達成される。

【0025】すなわち、本発明の第1の観点によれば、撮像装置は、光電変換素子と、該光電変換素子より出力される信号を増幅する可変利得増幅器と、該可変利得増幅器より出力された信号の信号量を検出する信号量検出回路と、前記信号量検出回路より出力される検出信号に基づいて前記可変利得増幅器の利得または前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間を決定する演算回路と、該演算回路の出力に基づいて前記光電変換素子の信号蓄積時間を制御する信号電荷蓄積時間制御部と、前記演算回路の出力に基づいて前記可変利得増幅器の利得を制御する可変利得増幅器制御部を備える。

【0026】前記可変利得増幅器は、連続的に利得を変化させ、または、複数の固定された利得の中から最適な利得を選定することで、出力信号を一定に保つようにする。

【0027】本発明の第2の観点に係る撮像装置では、前述の構成における前記可変利得増幅器を連続的に利得が変えられるものとして構成すると共に、入射する光の光量の増減に対して出力信号の信号量を一定にするように、前記演算回路の信号に基づいて前記可変利得増幅器の利得を制御するよう構成する。

【0028】本発明の第3の観点に係る撮像装置では、最初に述べた構成において、前記可変利得増幅器は、前記光電変換素子の信号電荷蓄積時間が点滅光源の点滅周期の整数倍のときに、入射する光の光量の増減に対して

出力信号の信号量が一定となるように、前記演算回路の信号に基づいて、複数種類の固定された利得の中から特定の利得を選定するようになっている。

【0029】前記演算回路は、信号電荷蓄積時間が $1/(2 \times \text{商用電源周波数}) \pm 0.5 T_H$ 秒( $T_H$ は水平周期)内であるときに出力信号量が一定となるように可変利得増幅器の利得を変える制御信号を発生する。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は、本発明になる撮像装置の一実施形態を示している。同図において、1はレンズ、2は光電変換素子、5は可変利得増幅器、6はアナログ信号—デジタル信号変換器(以下、A/D変換器という)、7はA/D変換器6より出力された信号の信号量を検出する信号量検出回路、8は演算回路、9は可変利得増幅器5の利得 $G_a$ を制御するための制御部、4は光電変換素子2の信号電荷蓄積時間 $T_s$ を制御するための制御部である。

【0031】光電変換素子2は、レンズ1を通して入射した光情報を電荷に変換する。可変利得増幅器5は、この電荷による信号Aを増幅して信号BとしてA/D変換器6に入力する。A/D変換器6は、この信号Bをデジタル信号Cに変換して、主信号処理部(従来の撮像装置におけるものと同一であるので図示説明を省略する)と信号量検出回路7に入力する。信号量検出回路7は、この信号Cの信号量を検出し、検出信号Dとして演算回路8に送る。この演算回路8は、可変利得増幅器5の利得 $G_a$ と光電変換素子2の信号電荷蓄積時間 $T_s$ を設定するための演算と設定処理を行う。

【0032】演算回路8は、フリッカを抑圧するための信号電荷蓄積時間の範囲を商用電源周波数に関連させて最小時間 $T_{min}$ と最大時間 $T_{max}$ で規定しておく。信号電荷蓄積時間 $T_s$ がこの $T_{min}$ 以上、 $T_{max}$ 以下にあるときには、信号量検出回路7で得られた検出信号Dと予め設定された基準値Eとの比較結果より、可変利得増幅器5の利得 $G_a$ を制御して露光制御を行う。一方、信号電荷蓄積時間 $T_s$ が前記規定範囲を超えた場合は、信号量検出回路7で得られた検出信号Dと予め設定された基準値Eとの比較結果より、信号電荷蓄積時間 $T_s$ による露光制御を行う。

【0033】この演算結果を信号 $F_1$ 、 $F_2$ として、前記利得制御部9と信号電荷蓄積時間制御部4に入力し、可変利得増幅器5の利得 $G_a$ と、光電変換素子2の信号電荷蓄積時間 $T_s$ を制御する。

【0034】図2は、信号量検出回路7の具体例を示している。10は積分回路、11はサンプルホールド回路(以下、S/H回路という)、 $\Phi_1$ は積分リセットパルス、 $\Phi_2$ はサンプルホールドパルス(以下、S/Hパルスという)である。

【0035】以下、信号量検出回路7の動作を図3を参照して説明する。1フィールド周期毎に、入力信号Cを

積分回路10で積分する( $\Phi_1 = T_f$ )。次に、この積分信号Gを積分リセットパルス $\Phi_1$ によりリセットする直前の位相(S/Hパルス $\Phi_2$ )でサンプルホールドすると、図3に示すようなS/H信号Dを得ることができる。サンプルホールド回路11は、このS/H信号Dを検出信号Dとして演算回路8に入力する。

【0036】図4は、演算回路8における演算方法の具体例を示している。演算回路8は、信号電荷蓄積時間 $T_s$ に対して、フリッカを抑制する時間を最小値 $T_{min}$ と最大値 $T_{max}$ で規定する。この最小値 $T_{min}$ と最大値 $T_{max}$ は、商用電源周波数50Hzの関東地域では $1/(2 \times \text{商用電源周波数}) \pm 0.5 T_H$ 秒( $T_H$ は水平周期) $= 1/100 \pm 0.5 T_H$ 秒の値に設定し、商用電源周波数60Hzの関東地域では $1/(2 \times \text{商用電源周波数}) \pm 0.5 T_H$ 秒( $T_H$ は水平周期) $= 1/120 \pm 0.5 T_H$ 秒の値に設定する。

【0037】そして、ステップ501において、検出信号Dと基準値Eを比較し、両信号が一致しないときにはステップ502、503において信号電荷蓄積時間 $T_s$ と最小時間 $T_{min}$ と最大時間 $T_{max}$ を比較して $T_s$ が $T_{min}$ 以上、 $T_{max}$ 以下の場合には、次の演算を行う。ステップ504において検出信号Dと基準値Eとを比較し、 $D > E$ (可変利得増幅器5より出力される信号の信号量Dが基準値Eよりも大きい場合)であるときには、ステップ505において可変利得増幅器5の利得 $G_a$ を小さくする演算を行なう。ステップ506において利得 $G_a$ と制御範囲の下限( $G_{min}$ )を比較し、利得 $G_a$ が制御範囲の下限 $G_{min}$ を超えるとステップ507において利得 $G_a$ を下限値 $G_{min}$ に固定し、ステップ508において光電変換素子2の信号電荷蓄積時間 $T_s$ を短くする演算を行なう。

【0038】ステップ504において $D \leq E$ (可変利得増幅器5より出力される信号の信号量Dが基準値E以下の場合)の場合には、ステップ509において可変利得増幅器5の利得 $G_a$ を大きくする演算を行なう。ステップ510において利得 $G_a$ と制御範囲の上限( $G_{max}$ )を比較し、利得 $G_a$ が制御範囲の上限 $G_{max}$ を超えるとステップ511において利得 $G_a$ を上限値 $G_{max}$ に固定し、ステップ512において信号電荷蓄積時間 $T_s$ を長くする演算を行なう。

【0039】一方、ステップ502、503において信号電荷蓄積時間 $T_s$ が先に規定したフリッカを抑圧する時間範囲である最小時間 $T_{min}$ と最大時間 $T_{max}$ を超えたことを検出した場合には、次の演算を行う。

【0040】ステップ513において検出信号Dと基準値Eとを比較し、 $D > E$ のときにはステップ514において信号電荷蓄積時間 $T_s$ を短くし、 $D \leq E$ のときにはステップ515において信号電荷蓄積時間 $T_s$ を長くする演算を行なう。

【0041】そして、これらの演算結果を利得制御部9

及び信号電荷蓄積時間制御部4に送って光電変換素子2及び可変利得増幅器5を制御する。

【0042】例えば、前述した特開平01-204578号公報に記載された例と同様に、関東地域( $2f_p = 100\text{Hz}$ )でNTSC方式のビデオカメラを使用する場合には、 $T_{\text{ain}} = 1/100 - 0.5T_H$ 秒、 $T_{\text{aax}} = 1/100 + 0.5T_H$ 秒( $T_H$ :水平周期)としておくことにより、(数5)式をほぼ満足し、 $T_s = 1/60$ 秒に対して、30dB以上のフリッカ抑圧効果を得ることができる。

【0043】従来の露光制御の様子を図5に示し、本発明による露光制御の様子を図6に示す。両図において、横軸は入射する光の光量を、縦軸は出力信号の信号量を示している。従来、フリッカを抑圧できる範囲(以下、フリッカ抑圧範囲という)は、関東地域を例にとると $1/100\text{秒} \pm 0.5T_H$ で制御できる範囲だけであるのに対して、本発明では可変利得増幅器5の効果により、フリッカ抑圧範囲を広げることができる。つまり、フリッカ抑圧範囲が蛍光灯照明の照度範囲となるように可変利得増幅器5の利得 $G_a$ の値を制御することができる。

【0044】一般的なシーンにおいて、蛍光灯照明の照度範囲はさほど広くなく、本発明で得られるフリッカ抑圧範囲によりフリッカを十分に抑圧することができる。また、このフリッカ抑圧範囲よりも低い照度範囲は、白熱灯などの照明下での撮影がほとんどであり、他方のフリッカ抑圧範囲よりも高い照度範囲は、屋外の太陽光下での撮影がほとんどとなるので、フリッカは無く、実用上き問題無く使用することができる。

【0045】図7は、制御範囲の上限 $G_{\text{aax}}$ の設定を可変利得増幅器5が実行し得る利得制御範囲の途中の値にした場合の具体例を示している。可変利得増幅器5の利得 $G_a$ を大きくした場合は、主信号の $S/N$ が悪くなる。そこで、制御範囲の上限の値 $G_{\text{aax}}$ を主信号の $S/N$ が悪くならない程度に設定しておき、残りの利得範囲を、信号電荷蓄積時間 $T_s$ の最大値 $1/60$ 秒において、更に大きな信号量が必要となきに、信号Aを増幅するために使用するようにする。このようにすれば、大きな主信号が得られると共に該主信号の $S/N$ の劣化を防ぐこともできる。

【0046】図8は、図1における光電変換素子2及び信号電荷蓄積時間制御部4の具体例を示している。

【0047】図8において、12は水平走査回路、13は信号読出用垂直走査回路、14は信号掃出用垂直走査回路、15はフォトダイオード、16はMOSゲート、17は信号読出端子、18は信号掃出端子、 $\Psi_a$ 、 $\Psi'_a$ は信号読出用の行選択パルス、 $\Phi_a$ 、 $\Phi'_a$ は信号掃出用の行選択パルスである(添字のmは第m行選択の意味である)。

【0048】ここでは、更に、図9を併せて参照して信号電荷蓄積時間の制御原理について説明する。先ず、信

号掃出用スタートパルス $\Phi_s$ が入力されると、信号掃出用垂直走査回路14は、信号掃出用の行選択パルス列( $\Phi_1$ ,  $\Phi'_1$ )……, ( $\Phi_m$ ,  $\Phi'_m$ ), ……を順次出力し、第m行のフォトダイオード15に蓄積した電荷は、 $\Phi_m$ ,  $\Phi'_m$ がハイレベルのときに信号掃出端子18から掃出される。次に、信号読出用スタートパルス $\Psi_s$ が入力されると、信号読出用垂直走査回路13は、信号読出用の行選択パルス列( $\Psi_1$ ,  $\Psi'_1$ )……, ( $\Psi_m$ ,  $\Psi'_m$ ), ……を順次出力し、第m行のフォトダイオード15に蓄積した電荷は、 $\Psi_m$ ,  $\Psi'_m$ がハイレベルのときに信号読出端子17から読み出される。第m行のフォトダイオード15に蓄積した電荷は、 $\Psi_m$ ,  $\Psi'_m$ によって読み出されることより、 $T_s$ だけ先立った時刻に $\Phi_m$ ,  $\Phi'_m$ によって掃出されているので、信号電荷蓄積時間は $T_s$ となる。この信号電荷蓄積時間 $T_s$ は、信号読出用スタートパルス $\Psi_s$ に対する信号掃出用スタートパルス $\Phi_s$ の位相を変えることにより任意に制御することができる。つまり、 $T_s$ 秒の信号電荷蓄積時間とするには、信号掃出用スタートパルス $\Phi_s$ から信号読出用スタートパルス $\Psi_s$ までの位相差を $T_s$ 秒とすれば良い。図8における信号掃出用垂直走査回路14、信号掃出端子18およびMOSゲート16は、図1における信号電荷蓄積時間制御部4に相当する。

【0049】次に、図1における光電変換素子2及び信号電荷蓄積時間制御部4の別の具体例を図10を参照して説明する。同図において、19は垂直CCD、20は水平CCD、21はフォトダイオード、22、23はMOSゲートであり、一般にIL-CCD(インターライン型CCD)撮像素子と呼ばれ、特にMOSゲート22はオーバーフローゲートと呼ばれている。

【0050】フォトダイオード21に蓄積した電荷は、信号読出用スタートパルス $\Psi_s$ がハイレベルのときに一斉に垂直CCD19に移り、その後、行単位で水平CCD20に移って順次に読み出される。図11に示す時刻 $t_{\text{read}}$ は、フォトダイオード21から垂直CCD19に信号が移る時刻である。この時刻 $t_{\text{read}}$ より $T_s$ だけ先立った時刻 $t_{\text{reset}}$ に信号掃出用スタートパルス $\Phi_s$ をハイレベルにすると、フォトダイオード21にそれまで蓄積していた電荷はオーバーフローゲート22を通じて信号掃出端子18に掃出される。したがって、 $T_s$ が信号電荷蓄積時間となり、信号読出用スタートパルス $\Psi_s$ に対する信号掃出用スタートパルス $\Phi_s$ の位相を制御することで、信号電荷蓄積時間 $T_s$ を任意に制御することができる。図10におけるオーバーフローゲート22、信号掃出端子18は、図1における信号電荷蓄積時間制御部4に相当する。

【0051】図12は、可変利得増幅器5を変形した撮像装置の実施形態を示している。この可変利得増幅器5は、切り替え回路100とそれぞれ異なった利得 $G_a$ を持つ増幅器101~103を備える。

【0052】図4を参照して説明した演算の流れに従って演算回路8で決定した利得 $G_a$ は、予め設定しておいた増幅器101～103の利得の中から適合する( $T_s$ が $T_{min}$ 以下および $T_{max}$ 以上にならないように)値のものを選定するように使用される。利得制御部9は、演算回路8の演算結果に基づいて、切り替え回路100を切り替えて増幅器101～103の中から適合する利得 $G_a$ を持った1つを選定し、A/D変換器6に入力する信号の信号量を変えることにより、光電変換素子2の信号電荷蓄積時間 $T_s$ の内、フリッカを抑圧する時間内の露光制御範囲を広くする。

【0053】図12に示した実施形態は、増幅器の数を3つにしてあるが、この数を増やすことによって、利得の制御を細かくすることができる。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、フリッカが生じる照明下で撮影を行った場合に、光量の多い入射光であっても、フリッカ量の少ない信号電荷蓄積時間で露光制御を行なうことができるので、画質のよいテレビカメラなどの撮像装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる撮像装置の実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示した撮像装置における信号量検出回路の具体例を示すブロック図である。

【図3】図2に示した信号量検出回路の検出動作を説明する波形図である。

【図4】図1に示した撮像装置における演算回路におけ

る演算方法の具体例を示す流れ図である。

【図5】従来技術における露光制御の様子を説明する図である。

【図6】本発明における露光制御の様子を説明する図である。

【図7】本発明になる撮像装置における他の露光制御の方法を説明する図である。

【図8】図1に示した撮像装置における光電変換素子及び信号電荷蓄積時間制御部の具体例を示すブロック図である。

【図9】図8に示した信号電荷蓄積時間制御部の動作を説明する波形図である。

【図10】図1に示した撮像装置における光電変換素子及び信号電荷蓄積時間制御部の他の具体例を示すブロック図である。

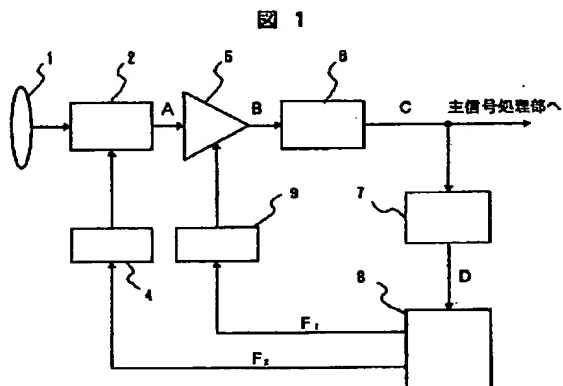
【図11】図10に示した信号電荷蓄積時間制御部の動作を説明する波形図である。

【図12】図1に示した撮像装置における可変利得増幅器を変形した他の撮像装置の実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

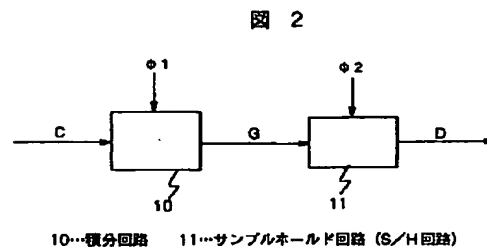
1…レンズ、2…光電変換素子、3…照明光周波数検出回路、4…信号電荷蓄積時間制御部、5…可変利得増幅器、6…アナログ信号—デジタル信号変換器(A/D変換器)、7…信号量検出回路、8…演算回路、9…利得制御部、A…光電変換素子2の出力信号、B…可変利得増幅器5の出力信号、C…信号処理されるデジタル信号、D…検出信号、 $F_1$ 、 $F_2$ …制御信号。

【図1】

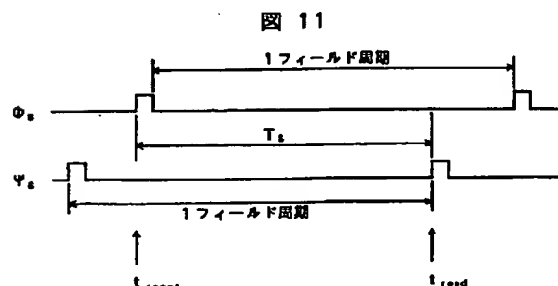


1…レンズ 2…光電変換素子 4…信号電荷蓄積時間制御部  
5…可変利得増幅器 6…アナログ信号—デジタル信号変換器(A/D変換器)  
7…検出回路 8…演算回路 9…利得制御部

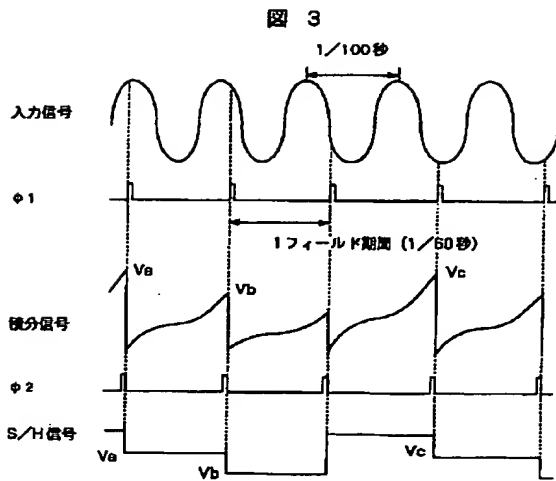
【図2】



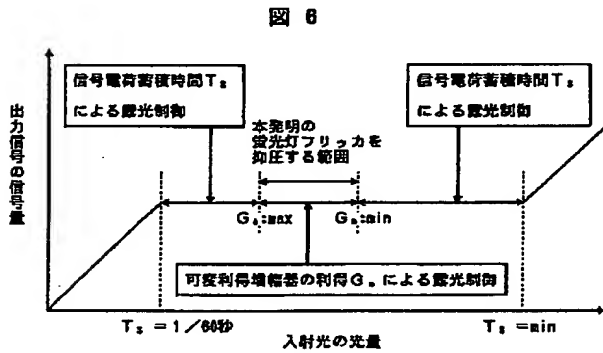
【図11】



【図3】

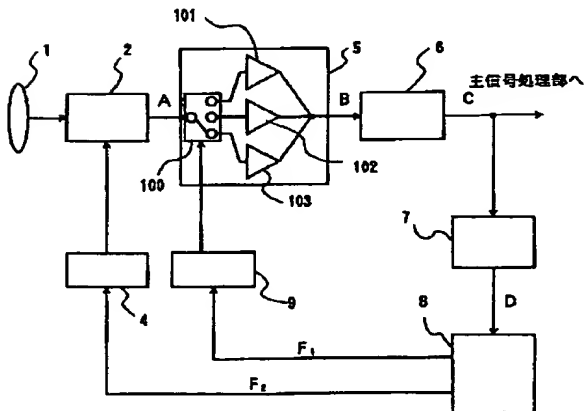


【図6】



【図12】

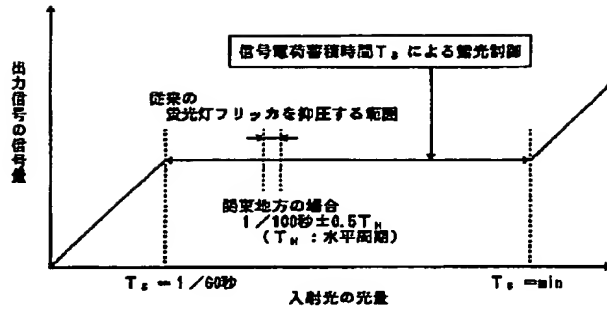
図 12



100…切り替え回路 101、102、103…固定利得増幅器

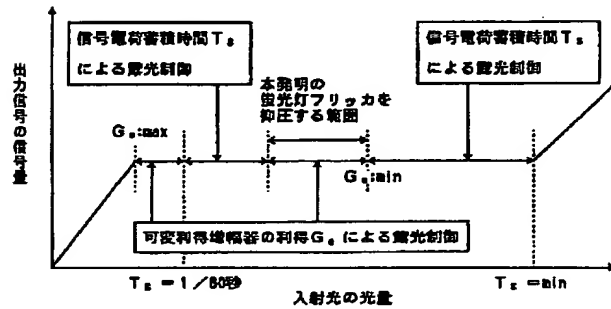
【図5】

図 5



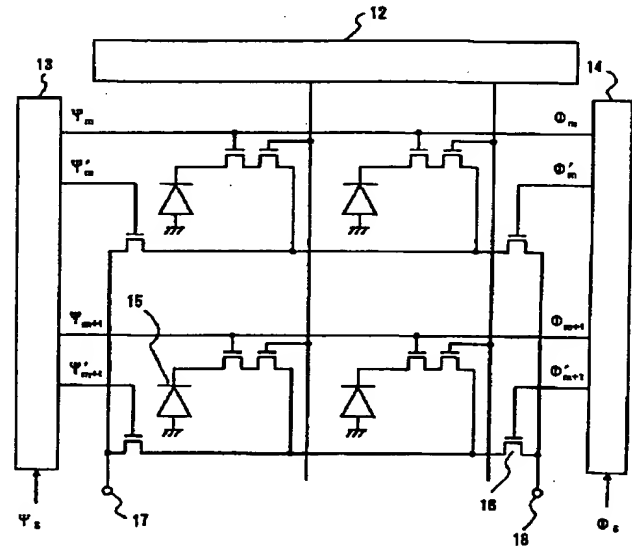
【図7】

図 7



【図8】

図 8

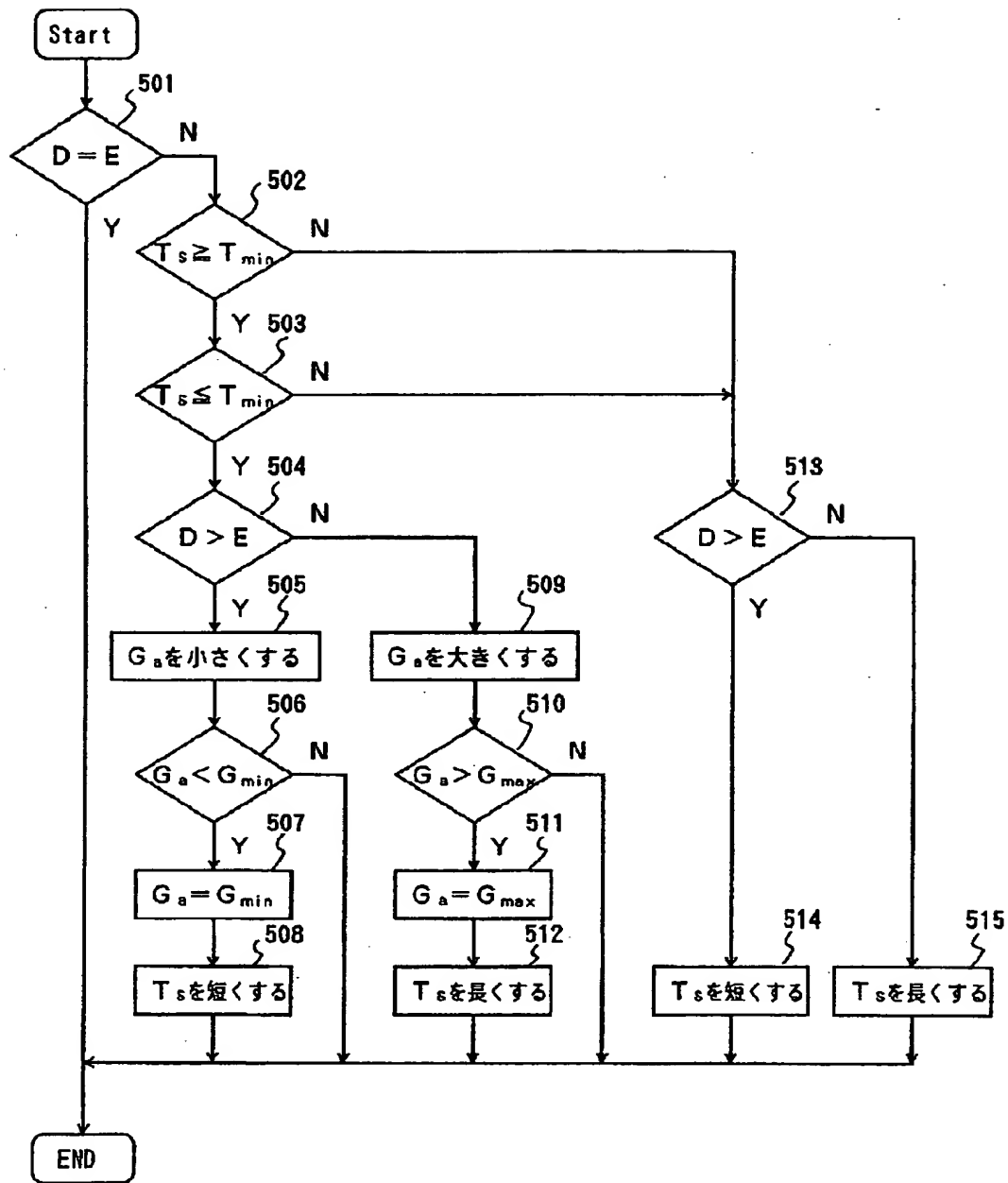


12…水平走査回路 13…信号読出し用垂直走査回路 14…信号読出し用垂直走査回路  
15…フォトダイオード 16…MOSゲート 17…信号出力端子  
18…信号抽出端子

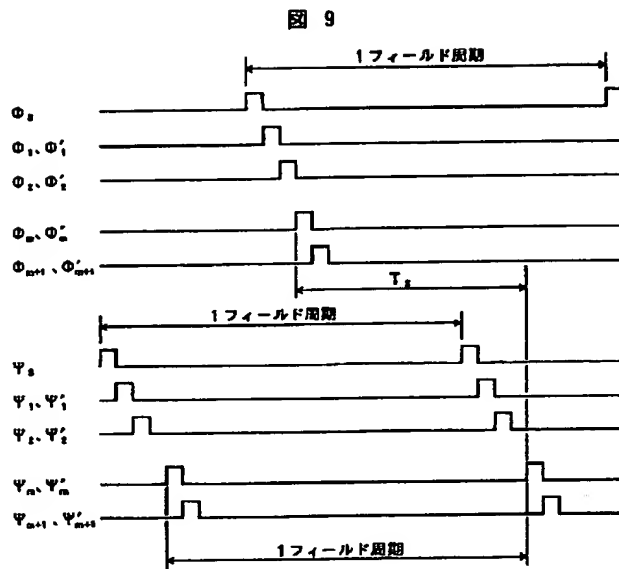


【図4】

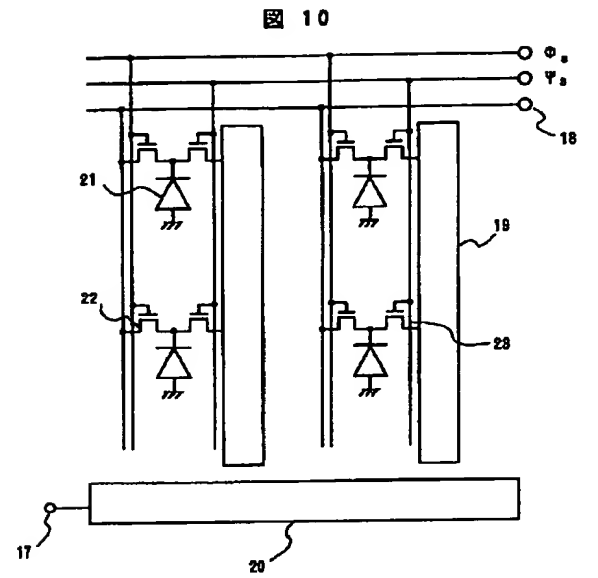
図 4



【図9】



【図10】



- 17—信号出力端子 18—信号抽出端子 19—垂直CCD 20—水平CCD  
 21—フォトダイオード 22—MOSゲート（オーバーフローゲート）  
 23—MOSゲート

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**